

2621

ATTORNEY DOCKET NO. Q59327  
PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

RECEIVED

In re application of

Yoichi NAKAMURA, et al.

Appln. No. 09/648,811

Filed: August 28, 2000



OCT 30 2000

Group 2700

Group Art Unit: NOT YET ASSIGNED

Examiner: NOT YET ASSIGNED

For: IMAGE READING APPARATUS AND IMAGE READING METHOD

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith are two (2) certified copies of the priority documents on which claims to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority documents.

Respectfully submitted,

Darryl Mexic  
Registration No. 23,063

SUGHRUE, MION, ZINN,  
MACPEAK & SEAS, PLLC  
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20037-3212  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: JAPAN 174837/2000  
JAPAN 11-241549

Date: October 25, 2000

Yoichi NAKAMURA  
09/648,811 Q59327  
Filed August 28, 2000  
Darryl Mexic  
(202) 293-7060  
1 of 2

日本国特許  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年 6月12日

出願番号  
Application Number:

特願2000-174837

出願人  
Applicant(s):

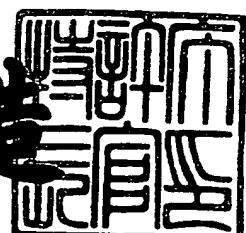
富士写真フィルム株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3074756

【書類名】 特許願  
【整理番号】 FSP-00350  
【提出日】 平成12年 6月12日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04N 1/04  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フィルム株式会社内  
【氏名】 中村 洋一  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005201  
【氏名又は名称】 富士写真フィルム株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100079049  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 中島 淳  
【電話番号】 03-3357-5171  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100084995  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 加藤 和詳  
【電話番号】 03-3357-5171  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100085279  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 西元 勝一  
【電話番号】 03-3357-5171  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第241549号

【出願日】 平成11年 8月27日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800120

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像読み取り装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透過原稿を透過した可視光から透過原稿に形成されている可視画像を読み取ると共に前記透過原稿を透過した非可視光によって可視画像を補正する画像読み取り装置であって、

可視光及び非可視光を透過原稿へ向けて発する光源と、

前記光源から発せられ前記透過原稿を透過した前記可視光を受光する第1の光電変換手段と、

前記光源から発せられ前記透過原稿を透過した非可視光を受光する第2の光電変換手段と、

前記第1の光電変換手段によって前記可視光を受光する可視画像の読み取りに同調して、前記第2の光電変換手段によって前記非可視光を受光する非可視画像の読み取りを行う読み取り制御手段と、

を含むことを特徴とする画像読み取り装置。

【請求項2】 前記読み取り制御手段が、前記第1の光電変換手段により前記可視光を受光して可視画像を読み取ると同時に、前記光電変換手段により前記非可視光を受光して非可視画像を読み取ることを特徴とする請求項1に記載の画像読み取り装置。

【請求項3】 前記透過原稿を透過した可視光を選択して前記第1の光電変換手段へ案内すると共に前記透過原稿を透過した非可視光を前記第2の光電変換手段へ案内する偏向手段を含むことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の画像読み取り装置。

【請求項4】 前記光源から発せられる非可視光の強度を所定の範囲に制限する減光手段を含むことを特徴とする請求項1から請求項3の何れかに記載の画像読み取り装置。

【請求項5】 前記光源が、可視光を発する第1の光源と、非可視光を発する第2の光源と、前記第1及び第2の光源から発せられた可視光及び非可視光を

前記透過原稿へ案内する光学手段と、を含むことを特徴とする請求項1から請求項3の何れかに記載の画像読み取り装置。

【請求項6】 前記第1の光電変換手段及び前記第2の光電変換手段による可視光及び非可視光を受光するタイミングを設定するタイミング設定手段を含み、前記読み取り制御手段が前記タイミング設定手段によって設定されたタイミングに基づいて前記第1及び第2の光電変換手段を作動することを特徴とする請求項1から請求項5の何れかに記載の画像読み取り装置。

【請求項7】 前記読み取り制御手段が、少なくとも前記第1の光電変換手段の受光開始と、前記第2の光電変換手段の受光開始と、を同時にを行うことを特徴とする請求項6に記載の画像読み取り装置。

【請求項8】 前記第2の光電変換手段を光学系の軸上色収差に応じた位置に配置していることを特徴とする請求項1から請求項7のいずれかに記載の画像読み取り装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、写真フィルム等の透過原稿を透過した光によって、透過原稿に記録された画像を読み取る画像読み取り装置に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

近年では、写真フィルム等の原稿に記録された画像をCCD等の光電変換素子を用いて光電的に読み取り、デジタル画像データとして保存したり、このデジタル画像データに対して画像の拡縮や各種補正等の画像処理を施し、画像処理したデータに基づいて変調した光ビーム等によって印画紙等の記録材料に画像を形成する技術が一般化している。

##### 【0003】

一般に、画像読み取り装置では、赤外線カットフィルタを用いて、光源となるランプが発する赤外線を遮断し、光源が発する赤外線によって写真フィルムが損傷するのを防止するようにしている。

## 【0004】

一方、透過原稿である写真フィルムに傷が生じていたり塵が付着していると、CCD等によって画像読み取りを行うときに、画像データに少なからず影響を及ぼし、この画像データに基づいて記録材料に画像を形成するときに、傷や塵が現われてしまい、記録材料に形成した画像の仕上がりに影響を与えててしまう。

## 【0005】

画像読み取り装置では、このような原稿の傷や塵等の影響を防止するために、画像読み取り時に原稿に拡散光を照射するようにしている。

## 【0006】

近年、光ビーム等によって形成する画像の高画質化の要求が高まっており、画像読み取り装置では、高精度の画像読み取りが必要となっている。このために、画像読み取り装置では、原稿に記録されている画像を低解像度で読み込むプレスキヤンを行い画像読み込み条件を設定した後、このプレスキヤンによって設定した画像読み込み条件に基づいて高解像度で読み込むファインスキヤンを行うことにより、高精度の画像データを得るようにしている。

## 【0007】

ところで、画像読み取りを高精度で行った場合、原稿に拡散光を照射しただけでは、写真フィルムの傷や、写真フィルムに付着した塵や埃等の影響を受けない画像データの作成が困難となっている。

## 【0008】

一方、非可視光である赤外線は、写真フィルム等の透過原稿に記録された可視画像の影響を受けることなく透過するが、写真フィルムに傷や塵等が付着しているときには、透過光量が変化する。

## 【0009】

ここから、特公平6-78991号公報の発明等では、写真フィルム等の透過原稿を読み取るときに、赤外光によって透過原稿上の傷や塵等を検知し、可視光によって読み込んだ画像データを補正することにより、写真フィルムの傷や塵等の影響を受けない適正な画像データを得るようにしている。

## 【0010】

しかしながら、高精度で画像読み込みを行う場合、R、G、Bの各色の画像データを読み込むためのスキャンに加えて、赤外光などの非可視光のデータを読み込むためのスキャンを行う必要があり、画像読み込みに時間要するなど、効率的かつ迅速な画像読み込みの妨げとなっている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記事実に鑑みてなされたものであり、赤外線等の非可視光を用いて高精度の画像データを得るときに、迅速かつ的確な画像読み取りが可能となる画像読み取り装置を提案することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

請求項1に係る発明は、透過原稿を透過した可視光から透過原稿に形成されている可視画像を読み取ると共に前記透過原稿を透過した非可視光によって可視画像を補正する画像読み取り装置であって、可視光及び非可視光を透過原稿へ向けて発する光源と、前記光源から発せられ前記透過原稿を透過した前記可視光を受光する第1の光電変換手段と、前記光源から発せられ前記透過原稿を透過した非可視光を受光する第2の光電変換手段と、前記第1の光電変換手段によって前記可視光を受光する可視画像の読み取りに同調して、前記第2の光電変換手段によって前記非可視光を受光する非可視画像の読み取りを行う読み取り制御手段と、を含むことを特徴とする。

【0013】

この発明によれば、光源から可視光と共に非可視光が透過原稿へ照射され、可視光及び非可視光のそれぞれが透過原稿に形成された画像及び透過原稿の傷や汚れに応じて透過する。

【0014】

透過原稿を透過した可視光は、第1の光電変換手段によって受光されて画像データとして読み込まれる。また、非可視光は、第2の光電変換手段によって読み込まれて、可視光に基づいた画像データの補正に用いられる。

【0015】

読み取制御手段は、第1の光電変換手段を用いた可視光の受光に同期させるなどして同調させて、第2の光電変換手段を用いた非可視光の受光を行う。これにより、透過原稿を透過した可視光と非可視光を並行して受光することができ、可視光の読み込みのためのスキャンと非可視光の読み込みのためのスキャンを別々に行うことなく、可視光に基づく画像データの読み込みと非可視光に基づく画像データの読み込みを行うことができる。

## 【0016】

このように、可視光と共に非可視光を発する光源と、第1及び第2の光電変換素子を設けることにより、可視光の受光と並行して第2の光電変換手段によって非可視光の受光を行うことができ、非可視光を受光するために画像読み取り時間が長くなるのを防止できる。これにより、高品質の画像を効率良く迅速に読み取ることができる。

## 【0017】

また、可視光の読み取りと非可視光の読み取りを別々のスキャンによって行った場合、例えば透過原稿に付着していた塵や埃が移動し、可視光の画像と非可視光の画像との間で塵や埃の位置がずれる恐れがある。これに対して、可視光と非可視光を並行して読み取ることにより透過原稿に付着している塵や埃の位置がずれが生じてしまうことがなく、非可視光の画像に基づいて可視光の画像を適切に補正することができる。

## 【0018】

請求項2に係る発明は、前記読み取制御手段が、前記第1の光電変換手段により前記可視光を受光して可視画像を読み取ると同時に、前記光電変換手段により前記非可視光を受光して非可視画像を読み取ることを特徴とする。

## 【0019】

この発明によれば、透過原稿を透過した可視光の受光と同時に、非可視光の受光を行う。

## 【0020】

例えば、可視光の受光と非可視光の受光とを並行して行うときに、可視光と非可視光を交互に受光するようにしても良いが、交互に受光した場合、所定の解像

度を得るために搬送速度を遅くするなどして読み込み時間を長くする必要があるが、可視光と非可視光を同時に受光することにより、可視光と非可視光を交互に受光する場合に比べて読み込み時間をより一層短縮することが可能となる。

【0021】

このような本発明の第1の光電変換手段としては、カラー画像を読み込むものであっても良く、又、白黒画像を読み込むものであっても良い。カラー画像を読み込む場合、例えばR、G、Bの各色成分の光を受光する受光素子を個別に設けたCCDを用いても良く、又、各色成分の光を受光する受光素子を合わせた一体型CCDを用いても良い。

【0022】

第2の光電変換手段としては、非可視光として赤外線を受光する受光素子を用いても良く、紫外線を受光する受光素子を用いても良い。

【0023】

さらに、本発明では、第1の光電変換手段と第2の光電変換手段を一体にしても良く、又、第1の光電変換手段と第2の光電変換手段を別々に配置したものであっても良い。

【0024】

また、本発明では、前記透過原稿を透過した可視光を選択して前記第1の光電変換手段へ案内すると共に前記透過原稿を透過した非可視光を前記第2の光電変換手段へ案内する偏向手段を含むものであって良い。

【0025】

これにより、本発明では、透過原稿を透過した可視光の受光と、非可視光の受光を同時に行うことができる。

【0026】

請求項4に係る発明は、前記光源から発せられる非可視光の強度を所定の範囲に制限する減光手段を含むことを特徴とする。

【0027】

この発明によれば、減光手段によって光源から発せられる非可視光を減光する。従来の画像読み取り装置などでは、可視画像の読み取り等を行うときに、赤外線な

どの非可視光が不要であり、写真フィルムなどの透過原稿の損傷を防止するために、非可視光を略カットするようにしているのに対して、減光手段は、非可視光の強度を透過原稿に影響を与えない程度に制限して透過原稿に照射する。

【0028】

これにより、単一の光源を用いて透過原稿に記録されている画像と共に、透過原稿を透過した非可視画像を受光することができる。

【0029】

また、請求項5に係る発明は、前記光源が、可視光を発する第1の光源と、非可視光を発する第2の光源と、前記第1及び第2の光源から発せられた可視光及び非可視光を前記透過原稿へ案内する光学手段と、を含むことを特徴とする。

【0030】

この発明によれば、可視光のみを発する第1の光源を用いているときには、非可視光を発する第2の光源を設け、第2の光源から発せられた非可視光を光学手段によって偏向して、可視光と共に透過原稿へ照射する。

【0031】

これにより、第1の光電変換手段による可視光の受光と並行して、第2の光電変換手段による非可視光の受光を行うことができる。

【0032】

さらに、請求項6に係る発明は、前記第1の光電変換手段及び前記第2の光電変換手段による可視光及び非可視光を受光するタイミングを設定するタイミング設定手段を含み、前記タイミング設定手段によって設定されたタイミングに基づいて前記第1及び第2の光電変換手段を作動することを特徴とする。

【0033】

この発明によれば、単一のタイミング設定手段を用いて、第1の光電変換手段と第2の光電変換手段を作動させて、可視光と非可視光の受光を行う。これにより、原稿の同一位置の情報を同時に読み込むことができ、可視光によって読み込んだ画像情報を容易に非可視光によって読み込んだ情報に基づいて画像処理することができる。

【0034】

この読み取り制御手段は、少なくとも前記第1の光電変換手段の受光開始と、前記第2の光電変換手段の受光開始と、を同時に行うものであっても良い。

【0035】

また、請求項8に係る発明は、前記第2の光電変換手段を光学系の軸上色収差に応じた位置に配置していることを特徴とする。

【0036】

光学系に設けられるレンズ等には、波長によって焦点距離がずれる軸上色収差（軸上収差）がある。光学系では、少なくとも可視光の範囲で軸上色収差を消すように設計ないし補正が行われている（色消し）。

【0037】

この発明では、このような光学系を用いて非可視光を集光するときには、軸上色収差によってずれた焦点距離に合わせて第2の光電変換手段を設けるなどして、非可視光の軸上色収差を実質的に打ち消すようにする。

【0038】

これにより、非可視光の画像を読み込むときに、軸上色収差によって画像がボケるのを防止することができる。したがって、透過原稿上の小さな塵や薄い傷も検出することができ、高精度で画像を読み込むときに、非可視光の画像に基づいて可視光の画像を正確に補正することができる。

【0039】

【発明の実施の形態】

【第1の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1及び図2には、本実施の形態に係るデジタルラボシステム10の概略構成を示している。

【0040】

このデジタルラボシステム10は、画像処理部16、レーザープリンタ部18及びプロセッサ部20と共に、画像読み取り装置としてCCDスキャナ14が設けられて構成されている。なお、図2に示されるように、CCDスキャナ14と画像処理部16は、入力装置26として一体化されており、レーザープリンタ部18とプロセッサ部20は、出力装置28として一体化されている。

## 【0041】

CCDスキャナ14は、ネガフィルムやリバーサルフィルム等の透過原稿である写真フィルムに記録されているコマ画像を読み取るためのものであり、例えば135サイズの写真フィルム、110サイズの写真フィルム、透明な磁気層が形成された写真フィルム（240サイズの写真フィルム：所謂APSフィルム）、120サイズ及び220サイズ（ブローニーサイズ）の写真フィルムなどのコマ画像を読み取り対象とすることができる。

## 【0042】

CCDスキャナ14は、上記の読み取り対象の写真フィルムのコマ画像をラインCCD30で読み取り、A/D変換器32によってA/D変換した後、読み取った1画像分（1フレーム分）の画像データ（スキャン画像データ）として画像処理部16へ出力する。なお、以下では、デジタルラボシステム10で135サイズの写真フィルム22（図1、図3参照）を例に説明する。

## 【0043】

画像処理部16では、CCDスキャナ14から出力されたスキャン画像データが入力される。また、図1に示されるように、画像処理部16には、デジタルカメラ34等での撮影によって得られた画像データが入力可能であり、透過原稿に限らず反射原稿等をスキャナ36（フラットベット型）で読み取ることで得られた画像データ、コンピュータ等で生成された後、記録媒体に記録されることによりフロッピディスクドライブ38、MOドライブ又はCDドライブ40等を介して入力される画像データ、及びモデム42等を介して通信によって入力される画像データ（画像ファイルデータ）等の読み込みも可能となっている。

## 【0044】

画像処理部16は、入力された画像データを画像メモリ44に記憶し、色階調処理部46、ハイパー処理部48、ハイパーシャープネス処理部50等で各種の補正等の画像処理を行って、記録用画像データとしてレーザープリンタ部18へ出力する。また、画像処理部16では、画像処理を行った画像データを画像ファイルデータとして記憶媒体（例えばFD、MO、CDなど）に記録して外部へ出力したり、通信回線を介して外部へ出力することも可能となっている。

## 【0045】

なお、入力装置26は、キーボード16K及びモニタ16Mを備えており、モニタ16Mの表示を見ながら、キーボード16Kのキー操作によって画像の取り込み、種々の画像処理が可能となっている。

## 【0046】

レーザープリンタ部18は、画像処理部16から入力される記録用画像データを、一旦、画像メモリ56に記憶する。また、レーザープリンタ部18は、R、G、Bのレーザー光源52と共に、例えばポリゴンミラー58、fθレンズ60などを用いた光学系を備えており、レーザードライバ54を制御し、画像メモリ56に記憶している記録用画像データに応じて変調したレーザー光を印画紙62に照射して印画紙62を走査露光する。これにより、画像メモリ56に記憶された記録用画像データに応じた画像を印画紙62に記録する。

## 【0047】

プロセッサ部20は、レーザープリンタ部18で走査露光により画像が記録された印画紙62に対し、発色現像、漂白定着、水洗、乾燥などの各処理（現像処理）を施す。これにより、印画紙62に画像が形成される。

## 【0048】

一方、図1に示されるように、CCDスキャナ14は、フィルムキャリア78を備えており、このフィルムキャリア78に画像読み込みを行う写真フィルム22が装着される。写真フィルム22は、このフィルムキャリア78によって一定速度で搬送される。

## 【0049】

図3に示されるように、CCDスキャナ14には、ラインCCD30が設けられている。ラインCCD30には、R、G、Bの各色を検出する受光素子が、写真フィルム22の搬送方向と直交する方向に沿ってそれぞれが直線状に緊密に配置されたCCDアレイ70R、70G、70B（図5参照）が設けられている。

## 【0050】

CCDスキャナ14は、CCDアレイ70R、70G、70Bを用い、一定速度で搬送される写真フィルム22の搬送方向と直交する方向に沿って1ラインず

つ画像読み込み（スキャン）を行う。

【0051】

また、図1及び図3に示されるように、CCDスキャナ14には、メタルハライドランプや、ハロゲンランプを用いた光源64を備えており、この光源64が焦点位置に位置するようにリフレクタ66が配設されている。この光源64は、R、G、Bの各色成分を含む可視光と共に非可視光である赤外線を発するようになっている。これにより、光源64から発せられた可視光及び非可視光が、フィルムキャリア78に装着されている写真フィルム22へ向けて照射される。なお、図3では、フィルムキャリア78の図示を省略している。

【0052】

また、写真フィルム22の搬送路を挟んで光源64と反対側には、レンズユニット72及びラインCCD30が配置されている。写真フィルム22を透過した光は、レンズユニット72によってラインCCD30に結像される。CCDスキャナ14は、ラインCCD30のCCDアレイ70R、70G、70Bの各色の受光素子に写真フィルム22を透過した光を蓄積し、所定のタイミングでそれぞれの受光素子が蓄積した光量に応じた電気信号を出力する。この電気信号は、CCDスキャナ14内でA/D変換され、各色成分毎の画像データとして出力される。

【0053】

これにより、写真フィルム22に記録されているR、G、Bの各色の分解画像が読み込まれる。なお、ラインCCD30は、従来公知の一般的構成を用いることができ、本実施の形態では詳細な説明を省略する。

【0054】

ところで、レンズユニット72とラインCCD30の間には、ダイクロイックミラー74が配置されている。図4に実線で示されるように、このダイクロイックミラー74は、可視光であるR、G、Bの各色成分（Rch、Gch、Bch）の光の反射率は低いが、非可視光として用いている赤外線（IRch）の反射率が高くなっている。すなわち、ダイクロイックミラー74は、R、G、Bに対しては透過率が高く赤外線に対しては透過率が低い。

## 【0055】

これにより、レンズユニット72を透過した可視光は、ダイクロイックミラー74を透過してラインCCD30に結像されが、写真フィルム22及びレンズユニット72を透過した赤外線は、ダイクロイックミラー74によって反射される。なお、ダイクロイックミラー74は、例えば、レンズユニット72の光軸に対して約45°に傾けられており、これにより、光軸に対して直交する方向へ赤外線が反射されるようにしている。なお、図4では、Rch、Gch及びBchの領域を二点鎖線で示しており、ダイクロイックミラー74では、この領域の反射率が低くなっている。

## 【0056】

図1及び図3に示されるように、このダイクロイックミラー74の赤外線反射方向には、赤外線検出用のラインCCD68が配置されている。このラインCCD68は、ラインCCD30と同様に写真フィルム22の搬送方向と直交する方向に沿って受光素子を直線状に配置したCCDアレイ70IR（図5参照）を備えている。ダイクロイックミラー74によって反射された赤外線は、このラインCCD68に結像される。

## 【0057】

図3に示すように、光学系を形成するレンズユニット72は、写真フィルム22を透過したR、G、Bの各色の光（Rch、Gch、Bch）をラインCCD30上に結像する。このときに、レンズユニット72は、軸上色収差が補正されており、写真フィルム22の同一位置を通過したR、G、Bの各色の光が、それぞれラインCCD30のCCDアレイ70R、70G、70Bに結像するように補正（色消し）されている。

## 【0058】

一方、レンズユニット72は、赤外線（IRch）に対して軸上色収差が残っており、R、G、Bの各色の焦点距離に対して赤外線の焦点距離がずれている。

## 【0059】

CCDスキャナ14では、赤外線を受光するラインCCD68を、レンズユニット72の赤外線の焦点距離に応じた位置に配置しており、これにより、赤外線

に対するレンズユニット72の軸上色収差を実質的に打ち消すようにしている。

#### 【0060】

一方、CCDスキャナ14には、光源64と写真フィルム22の搬送路の間に、赤外線を僅かに透過するIR減光フィルタ76が配置されている。一般に、画像読み取り装置等では、写真フィルム22の赤外線による損傷防止のために、画像読み取りに不要な赤外線を略100%カットするIRカットフィルタが設けられる。これに対して、CCDスキャナ14では、光源64から発せられた赤外線の一部を写真フィルム22へ向けて透過するように、IR減光フィルタ76を配置している。

#### 【0061】

このIR減光フィルタ76の赤外線の透過率は、10%～50%程度となっており、IR減光フィルタ76は、IR減光フィルタ76を透過して写真フィルム22に照射される赤外線の強度が、写真フィルム22に損傷を与えることがない範囲となるようにしている。また、IR減光フィルタ76は、ラインCCD68の受光素子が、ラインCCD30と同じタイミングで写真フィルム22を透過した赤外線を受光した時に、例えば受光量が飽和量の50%程度で、受光素子が飽和することができないように赤外線を減光している。

#### 【0062】

図1に示されるように、CCDスキャナ14には、読み取りデータ補正部80が設けられている。図5に示されるように、この読み取りデータ補正部80は、アンプ82及びA/D変換器32を備えており、ラインCCD30から出力されるR、G、Bの各色の電気信号がアンプ82を介してA/D変換器32に入力される。また、読み取りデータ補正部80には、ラインCCD68に対応してアンプ82及びA/D変換器33が設けられており、赤外線を受光するラインCCD68の出力がアンプ82を介してA/D変換器33に入力されるようになっている。

#### 【0063】

A/D変換器32の出力及びA/D変換器33の出力は、フレームメモリ84及びフレームメモリ86に入力される。写真フィルム22を透過した可視光に基づいたR、G、Bの各色の画像データが、順次フレームメモリ84に入力される

ことにより、写真フィルム22の1コマ分の画像データがフレームメモリ84に記憶される。また、写真フィルム22を透過した赤外線に基づいた画像データが、順次フレームメモリ86に入力されることにより、1コマ分の赤外線の画像データがフレームメモリ86に記憶される。

#### 【0064】

読み取りデータ補正部80には、補正処理回路88が設けられており、フレームメモリ84、86が補正処理回路88に接続されている。この補正処理回路88では、フレームメモリ84に記憶したR、G、Bの各色の画像データを、フレームメモリ86に記憶している赤外線の画像データに基づいて補正して出力する。これにより、写真フィルム22の画像コマ部分に生じている傷や、画像コマ部分に付着している塵や埃等が除かれた画像データが生成される。

#### 【0065】

この補正処理回路88の出力が画像処理部16の画像メモリ44に写真フィルム22の1コマ分の画像データとして入力される。

#### 【0066】

なお、CCDスキャナ14には、予め可視光（R、G、B）に対するシェーディング補正データと非可視光（赤外線：IR）に対するシェーディング補正データを記憶するメモリ90が設けられており、補正処理回路88では、このシェーディング補正データに基づいて画像データのシェーディング補正を合わせて行っている。

#### 【0067】

また、補正処理回路88等で画像処理を行うときに、ピント位置において色により倍率がずれる所謂倍率色収差や、ラインCCD60、68等の組み付け誤差などがあるときには、これらを打ち消すように画像処理を行うことが好ましい。

#### 【0068】

一方、CCDスキャナ14には、同期信号発生回路（TG）92が設けられており、この同期信号発生回路92から同期信号Tが、ラインCCD30、68及びA/D変換器32、33に出力される。ラインCCD30、68は、この同期信号Tに基づいて動作して、電気信号を出力する。また、A/D変換器32、3

3は、この同期信号Tに基づいたタイミングでA／D変換して出力する。

【0069】

以下に第1の実施の形態の作用として、CCDスキャナ14による画像データの読み込みを説明する。

【0070】

デジタルラボシステム10では、CCDスキャナ14で写真フィルム22に記録されている画像を読み込むときには、先ず、写真フィルム22をフィルムキャリア78に挿入して装填する。この後に、画像処理部16のキーボード16Kのキー操作などによって画像読み込みの開始を指示する。これにより、CCDスキャナ14では、写真フィルム22を一定速度で搬送し、各コマ画像のプレスキヤンを実行する。このプレスキヤンでは、各コマ毎に、写真フィルム22を透過した光をラインCCD30によって読み込む。これにより、コマ毎のR、G、Bのプレスキヤン画像データが読み込まれる。

【0071】

CCDスキャナ14では、プレスキヤンによって読み込んだ画像データに基づいて、ファンスキヤンを行う時の読み取り条件をコマ毎に設定する。また、プレスキヤンによって読み込まれた画像データは、例えば、モニタ16Mに表示される。

【0072】

フィルムキャリア78に装填された写真フィルム22の全コマに対してプレスキヤンが終了すると、次にファインスキヤンを開始する。このファインスキヤン時には、例えば、プレスキヤンと逆方向へ写真フィルム22を搬送し、写真フィルム22の各コマを透過した光をラインCCD30及びラインCCD68によって読み込む。

【0073】

CCDスキャナ14では、写真フィルム22のコマが所定の位置に達すると、同期信号発生回路92から出力される同期信号Tに基づいて、ラインCCD30及びラインCCD68を作動させて、R、G、Bの各色分解画像と赤外線の画像を1ラインずつ順に読み込む。ラインCCD30及びラインCCD68の出力は、A／D変換器32、33によって順にA／D変換されてフレームメモリ84、

86に格納される。

【0074】

CCDスキャナ14は、写真フィルム22の1コマ分の画像データをフレームメモリ84、86に格納すると、補正処理回路88で画像データの補正処理を行う。このとき、補正処理回路88では、ラインCCD30、68によって読み込んだ画像データをメモリ90に記憶している補正值に基づいてシェーディング補正を行う。これと共に、補正処理回路88では、フレームメモリ86に記憶している赤外線の画像データに基づいて、フレームメモリ84に記憶したR、G、Bの各色の画像データを補正する。

【0075】

すなわち、写真フィルム22に傷が生じていたり塵や埃が付着していない状態では、写真フィルム22を透過する赤外線は一定となる。このために、フレームメモリ86に記憶している赤外線の画像データも一定のデータとなる。これに対して、写真フィルムに傷が生じていたり塵や埃等が付着していると、赤外線の透過量は変化し、対応する画素のデータが変化する。

【0076】

補正処理回路88では、赤外線の画像データの変化している画素に対応した位置のR、G、Bの各色の画素のデータを、周囲の画素のデータによって補間する。これにより、読み込んだ画像データが写真フィルム22の傷や写真フィルム22に付着している塵や埃等によって変化してしまうのを防止することができる。

【0077】

読み取データ補正部80で補正されたR、G、Bの各色の画像データは、CCDスキャナ14から画像処理部16に出力され、画像処理部16の画像メモリ44に格納される。

【0078】

ところで、CCDスキャナ14では、光源64から可視光と共に非可視光である赤外線を発するようになっている。通常、IRカットフィルタを用いて光源64が発する赤外線を略100%カットするのに対して、CCDスキャナ14では、IR減光フィルタ76を用いて、光源64から発せられた赤外線の一部が写真

フィルム22に照射されるようにしている。

#### 【0079】

また、CCDスキャナ14では、レンズユニット72とラインCCD30の間に、ダイクロイックミラー74及びラインCCD68を配置し、写真フィルム22を透過した赤外線が、ダイクロイックミラー74によってラインCCD68へ反射させるようにしている。

#### 【0080】

これにより、CCDスキャナ14では、写真フィルム22を透過したR、G、Bの各色成分の光と共に、写真フィルム22を透過した赤外線を同時に検出することができる。

#### 【0081】

また、CCDスキャナ14では、レンズユニット72の赤外線に対する軸上色収差を打ち消す位置に、赤外線を受光するラインCCD68を設けているため、写真フィルム22上の微小な塵や薄い傷等も確実に読み込むことができる。すなわち、ラインCCD68によって写真フィルム22上の塵や傷等の検出精度が向上されている。

#### 【0082】

これにより、高精度で読み込んだR、G、Bの画像データを赤外線の画像データによって正確に補正することができる。

#### 【0083】

一方、CCDスキャナ14では、写真フィルム22に記録されている画像をラインCCD30によって読み込むときに、同期信号発生回路92から出力する同期信号Tに基づいて行う。この同期信号Tは、赤外線を検出するラインCCD68へも出力される。

#### 【0084】

これにより、図8に示されるように、CCDスキャナ14では、写真フィルム22を一定速度で搬送しながら、写真フィルム22に記録されている画像コマが所定の位置に達すると、ラインCCD30による可視光の受光と、ラインCCD76による非可視光の受光を同時に開始する。このとき、ラインCCD30とラ

インCCD68が所定の時間間隔で可視光及び非可視光をそれぞれ受光し、受光した光量に応じた電気信号を1ライン分の画像データとして出力する。なお、図8では、ラインCCD30及びラインCCD68がオンしているときに光（光エネルギー）を蓄積し、オフしたときに蓄積した光エネルギー（受光量）に応じた電気信号を出力するものとしている。

#### 【0085】

このように、CCDスキャナ14では、R、G、Bの各色の画像データと同時に赤外線の画像データの読み込みを行う。すなわち、CCDスキャナ14では、R、G、Bの画像読み込みと同期して赤外線の画像読み込みを行う。

#### 【0086】

これにより、写真フィルム22に生じている傷、写真フィルムに付着している塵や埃等を検出し、この検出結果に基づいて画像データを補正することにより高品質の画像データを得るための赤外線の読み込み時間を別に設ける必要がなくなり、R、G、Bの画像読み込みを行う時間で、赤外線の画像読み込みを行うことができる。

#### 【0087】

したがって、CCDスキャナ14では、スキャン時間を長くすることなく、写真フィルム22の傷や、写真フィルムに付着している塵や埃を除去した適正な画像データの読み込みが可能となっている。

#### 【0088】

また、CCDスキャナ14では、R、G、Bの各色の画像読み込みを行うラインCCD30と赤外線の画像読み込みを行うラインCCD68を同期させているために、データの位置合わせとデータの取り込みタイミングを簡素化できるようになっている。

#### 【0089】

なお、図6では、1ライン分のラインCCD30による可視光の受光とラインCCD68による非可視光の受光とを同調させるときに、同時に受光を開始し、また、同時に終了するように同期させたが、これに限るものではない。

#### 【0090】

ラインCCD30による可視光の受光時間とラインCCD68による非可視光の受光時間が異なるときにも、可視光の受光に同期して非可視光を受光すれば良い。

## 【0091】

例えば、ラインCCD30による受光時間 $t_1$ よりラインCCD68による受光時間 $t_2$ が短くて済むとき ( $t_1 > t_2$ ) には、図7 (A) に示されるように、ラインCCD30による受光開始とラインCCD68による受光開始を合わせても良く、また、図7 (B) に示されるように、ラインCCD30のオフ (1ライン分の受光終了) するタイミングとラインCCD68のオフするタイミングを合わせるようにしても良い。さらに、図7 (C) に示されるように、ラインCCDが次の1ライン分の受光を開始するのに合わせて、ラインCCD68がオフするように同期させても良く、図7 (D) に示されるように、ラインCCD30がオンしている間に、ラインCCD68がオン／オフするようにしても良い。

## 【0092】

なお、以上説明した第1の実施の形態では、R、G、Bの各色の受光素子を一体に配置したラインCCD30と、赤外線用の受光素子を用いたラインCCD68によって各色の画像データと赤外線の画像データを読み込む構成で説明したが、本発明はこれに限るものではない。

## 【0093】

例えば、R、G、B、IRの各色毎にラインCCDを用いても良い。すなわち、図8に示されるように、CCDアレイ70Rが設けられたラインCCD100と、CCDアレイ70Gが設けられたラインCCD102、CCDアレイ70Bが設けられたラインCCD104及びCCDアレイ70IRが設けられたラインCCD68を用いても良い。

## 【0094】

この場合、赤外線用のダイクロイックミラー74に加えて、R、G、Bのそれぞれの色で反射率の高いダイクロイックミラー74R、74G、74Bを光軸上に配置し、それぞれのダイクロイックミラー74R、74G、70Bの反射方向に、ラインCCD100、102、104を配置すれば良い。

## 【0095】

また、図9に示されるように、ダイクロイックミラーに換えてダイクロイックプリズム106を用いても良い。この場合のダイクロイックプリズム106は、R、G、B及びIR毎に屈折方向が変えられており、R、G、B及びIRのそれぞれの屈折方向にラインCCD100、102、104、68を配置すれば良い。

## 【0096】

また、第1の実施の形態では、可視光のR、G、Bの各色と非可視光である赤外線の分離にダイクロイックミラー74を用いたが、これに限るものではなく、例えば、可視光と非可視光とで屈折率の異なる所謂ダイクロイックプリズムを用いても良い。この場合、ダイクロイックプリズムからの可視光の屈折方向にラインCCD30を配置し、非可視光である赤外線の屈折方向にラインCCD68を配置すれば良い。

## 【0097】

また、いずれの場合においても、レンズユニット72等の光学系の赤外線に対する軸上色収差を実質的に打ち消す位置にラインCCD68を配置すれば良い。

## 【0098】

## [第2の実施の形態]

次に本発明の第2の実施の形態を説明する。なお、第2の実施の形態の基本的構成は、前記した第1の実施の形態と同じであり、第2の実施の形態では、第1の実施の形態と同一の部品には、同一の符号を付与してその説明を省略する。

## 【0099】

図10には、第2の実施の形態に適用したCCDスキャナ110の概略構成を示している。このCCDスキャナ110では、第1の実施の形態に適用したCCDスキャナ14のIR減光フィルタ76に換えて、従来公知のIRカットフィルタ112を設けている。

## 【0100】

光源64から可視光と共に発せられる非可視光である赤外線は、このIRカットフィルタ112によって遮断され、光源64からは可視光のみが写真フィルム

22へ照射される。

【0101】

一方、CCDスキャナ110には、IRカットフィルタ112と写真フィルム22の搬送路の間の光軸上に、赤外線を反射するダイクロイックミラー74Aが配置されている。また、CCDスキャナ110には、ダイクロイックミラー74Aの赤外線反射面に対向して赤外線を発する光源としてIR-LED114が配置されている。

【0102】

これにより、IR-LED114から発せられた赤外線は、ダイクロイックミラー74Aで反射されることにより、光源64から発せられた可視光と共に写真フィルム22に照射される。

【0103】

また、このCCDスキャナ110には、R、G、B及びIRの受光素子がそれぞれ直線上に配置されたCCDアレイ70R、70G、70B、70IRを備えたラインCCD116が設けられており、写真フィルム22及びレンズユニット72を透過した可視光及び赤外線は、このラインCCD116に結像される。なお、CCDアレイ70IRは、レンズユニット72の軸上色収差に応じて、この軸上色収差を打ち消す位置に配置されている。

【0104】

図10及び図11に示されるように、CCDスキャナ110には、IR-LED114を駆動して点灯する駆動回路118が設けられている。図11に示されるように、駆動回路118には、同期信号発生部92で発生された同期信号Tが入力される。駆動回路118は、この同期信号Tに基づいてIR-LED114を駆動する。

【0105】

駆動回路118は、IR-LED114の発光する赤外線が、写真フィルム22を損傷させることのない強度で、かつ、CCDアレイ70IRが飽和することのないように、IR-LED114を点灯駆動する。

【0106】

このように構成されているCCDスキャナ110では、プレスキャンが終了すると、このプレスキャンによって設定された画像読み込み条件に基づいてファインスキャンを開始する。

#### 【0107】

CCDスキャナ110は、ファインスキャンが開始されると、写真フィルム22を所定の速度vで搬送しながら、同期信号発生部92で発生された同期信号Tに基づいてラインCCD116を作動させ、R、G、Bの各色成分のデータを1ラインずつ取り込む。駆動回路118は、同期信号発生部92で発生された同期信号Tに基づいて、IR-LED114を所定時間駆動する。これにより、IR-LED114が赤外線を発し、この赤外線が、写真フィルム22を透過し、ラインCCD116に結像される。

#### 【0108】

このとき、例えば、図12(A)に示されるように、可視光を発する光源64は、常にオンしているが、非可視光である赤外線を発するIR-LED114は、CCDアレイ70IRによって赤外線を受光するときにのみオンする。

#### 【0109】

これにより、写真フィルム22からのR、G、Bの画像データの読み込みに同期して赤外線の画像データの読み込みを行うことができ、写真フィルム22を透過した赤外線の画像データの読み込みを行うために、写真フィルム22のスキャン時間が長くならない。

#### 【0110】

また、赤外線を発するIR-LED114は、CCDアレイ70IRによって赤外線を受光するときにのみオンするので、写真フィルム22に必要以上の赤外線を照射してしまうのを防止できる。

#### 【0111】

さらに、CCDスキャナ110では、駆動回路118によってIR-LED114の点灯時間を調整することができるので、不必要にIR-LED114を点灯させ、赤外線を検出する受光素子を飽和させてしまうことによる赤外線の画像の検出不良を生じさせることがない。

## 【0112】

なお、図12（A）では、CCDアレイ70R、70G、70Bによる可視光の受光と、CCDアレイ70IRによる非可視光の受光を同時に行つた、可視光と非可視光の受光タイミングはこれに限るものではない。例えば、CCDアレイ70R、70G、70Bによる可視光の受光に同期させて、CCDアレイ70IRによる赤外線を受光するときに、CCDアレイ70R、70G、70BとCCDアレイ70IRとによって交互に可視光と非可視光を受光するようにしても良い。

## 【0113】

すなわち、図12（B）に示されるように、CCDアレイ70R、70G、70BをオフするときにCCDアレイ70IRをオンし、CCDアレイ70IRをオフするときにCCDアレイ70R、70G、70Bをオンする。

## 【0114】

このとき、所定の解像度を得るために、写真フィルム22を速度 $v/2$ で搬送する必要があるが、少なくとも可視光のスキャンと非可視光のスキャンを別々に行うのに比べて時間短縮を図ることができる。

## 【0115】

また、CCDアレイ70IRがオンするときに、IR-LED114がオンするので、CCDアレイ70R、70G、70BがIR-LED114が発する赤外線を受光する事がない。可視光を受光するCCDアレイ70R、70G、70Bには、赤外線が受光量に影響するものもあるが、CCDアレイ70R、70G、70Bによって可視光を受光するときに、IR-LED114がオフしているので、可視光のみを適切に受光した画像データを得ることができる。

## 【0116】

また、可視光を用いたスキャンと非可視光を用いたスキャンを別々に行つた場合には、大きな時間差や写真フィルム22の搬送が影響して、写真フィルム22に付着している塵や埃が移動してしまうことがあるが、可視光のスキャンと非可視光のスキャンを並行して行うことにより、可視光を受光するときと非可視光を受光するときの間で写真フィルム22に付着している塵や埃が移動してしまうの

を防止でき、非可視光を用いた適切な画像データを得ることができる。

#### 【0117】

なお、以上説明した本実施の形態では、第1及び第2の光電変換手段としてラインCCDを用いたが、エリアCCDなどの他の構成を用いることができる。エリアCCDを用いるときには、写真フィルム22をコマ送り搬送して、画像コマをエリアCCDに対向する位置に停止させて、画像読み込みを行うようにすれば良い。

#### 【0118】

また、本実施の形態では、デジタルラボシステム10に設けるCCDスキャナ14、110に本発明を適用して説明したが、CCDスキャナ14、110は、単体で用いられるものであっても良く、また、本発明は、写真フィルムに限らず種々の透過原稿から画像を読み込む種々の構成の画像読み取り装置に適用することができる。

#### 【0119】

さらに、本実施の形態では、非可視光として赤外線を用いたが、赤外線に限らず紫外線を用いても良い。この場合、紫外線を発する光源と可視光を発する光源と併設して、透過原稿を透過した紫外線の画像データを検出するようにすれば良い。

#### 【0120】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、R、G、Bの各色の画像データの読み込みと同時に赤外線などの非可視光に基づいた画像データの読み込みも行うことができるので、非可視光を用いて透過原稿の傷や透過原稿に付着した塵や埃等の検出を行うために、画像の読み込み時間が長くなってしまうのを防止して、正確な画像データを得ることができるという優れた効果を有する。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本実施の形態に適用したデジタルラボシステムと、デジタルラボシステムに設けたCCDスキャナを示す概略構成図である。

【図2】

本実施の形態に適用したデジタルラボシステムの外観を示す概略図である。

【図3】

第1の実施の形態に適用したCCDスキャナの要部を示す概略斜視図である。

【図4】

第1の実施の形態に適用したダイクロイックミラーの波長に対する反射率の概略を示す線図である。

【図5】

第1の実施の形態に適用したCCDスキャナの概略構成を示す機能ブロック図である。

【図6】

第1の実施の形態に係る可視光と非可視光の受光タイミングの一例を示すタイミングチャートである。

【図7】

(A) 乃至 (D) は、それぞれ本発明として適用可能な可視光と非可視光の受光タイミングの例を示すタイミングチャートである。

【図8】

第1の実施の形態に係るCCDスキャナの他の一例を示す要部概略構成図である。

【図9】

第1の実施の形態に係るCCDスキャナの他の一例を示す要部概略構成図である。

【図10】

第2の実施の形態に係るCCDスキャナを示す要部概略構成図である。

【図11】

第2の実施の形態に適用したCCDスキャナの概略構成を示す機能ブロック図である。

【図12】

(A) は第2の実施の形態に係る可視光と非可視光の受光タイミングと光源の

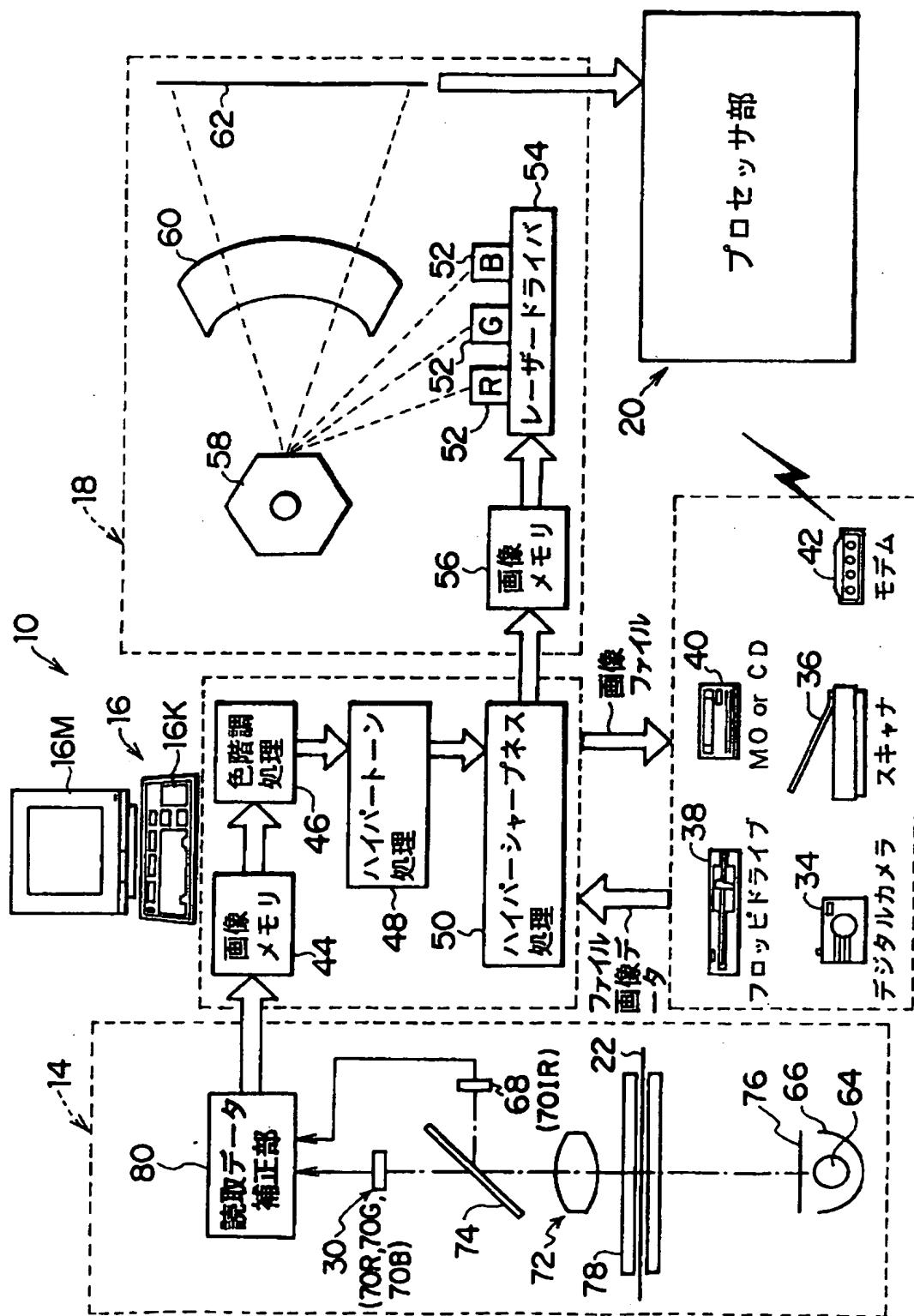
点灯タイミングの一例を示すタイミングチャートであり、(B)は本発明として適用可能な可視光と非可視光の受光タイミングと光源の点灯タイミングの一例を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

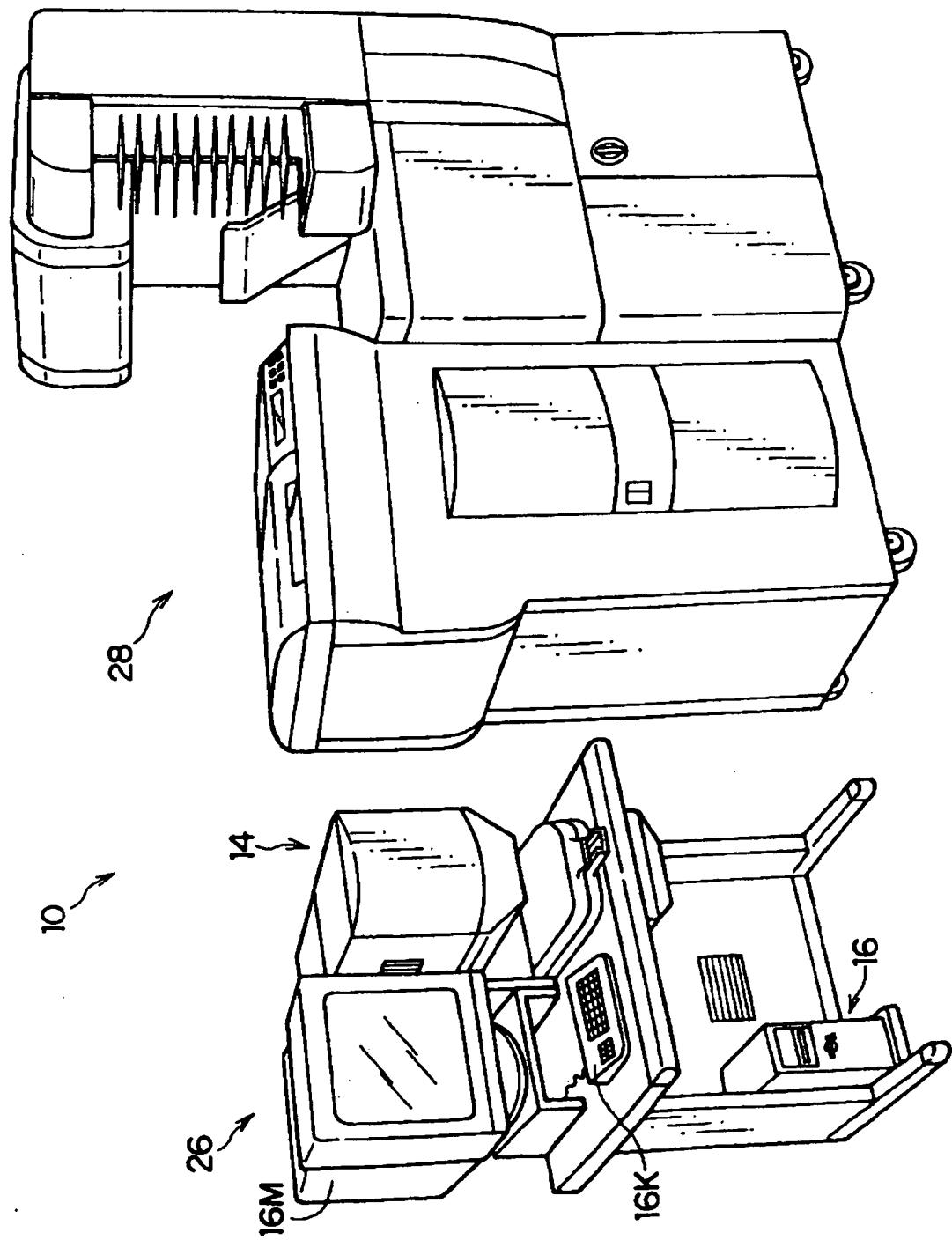
- 10 デジタルラボシステム
- 14、110 CCDスキャナ(画像読取装置)
- 22 写真フィルム(透過原稿)
- 30 ラインCCD(第1の光電変換手段)
- 64 光源(第1及び第2の光源)
- 68 ラインCCD(第2の光電変換手段)
- 70R、70G、70B CCDアレイ(第1の光電変換手段)
- 70IR CCDアレイ(第2の光電変換手段)
- 72 レンズユニット(光学系)
- 74 ダイクロイックミラー(偏向手段)
- 74A ダイクロイックミラー(光学手段)
- 76 IR減光フィルタ(第1及び第2の光源)
- 80 読取データ補正部
- 88 補正処理回路
- 92 同期信号発生回路(タイミング設定手段)
- 112 IRカットフィルタ(第1の光源)
- 114 IR-LED(第2の光源)
- 116 ラインCCD(第1及び第2の光電変換手段)

【書類名】図面

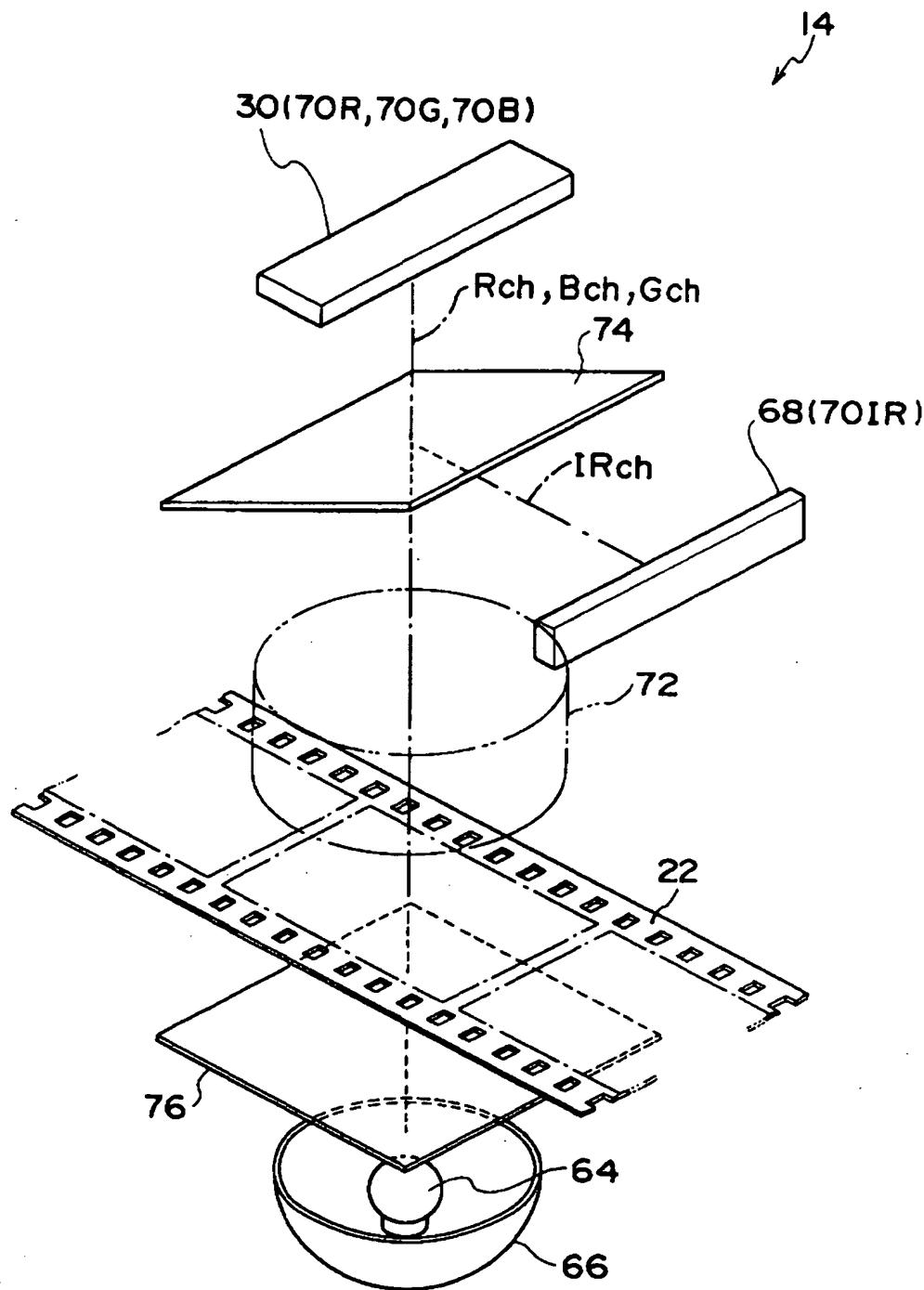
【図1】



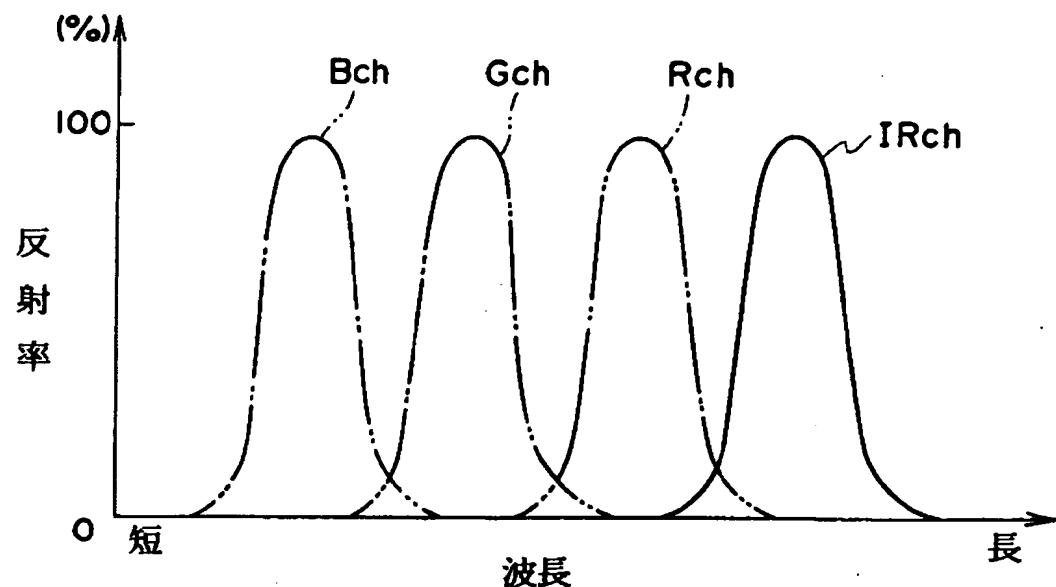
【図2】



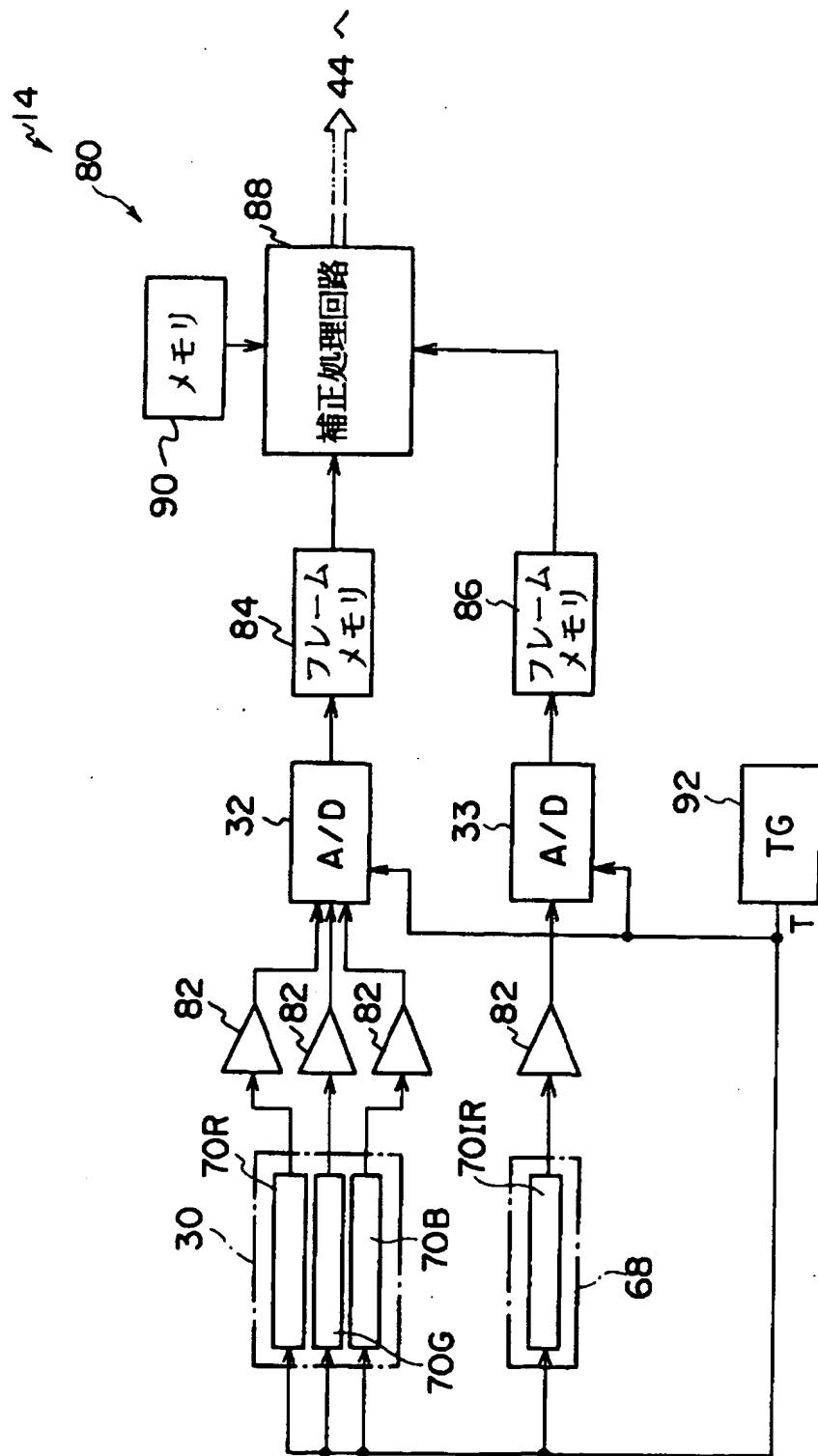
【図3】



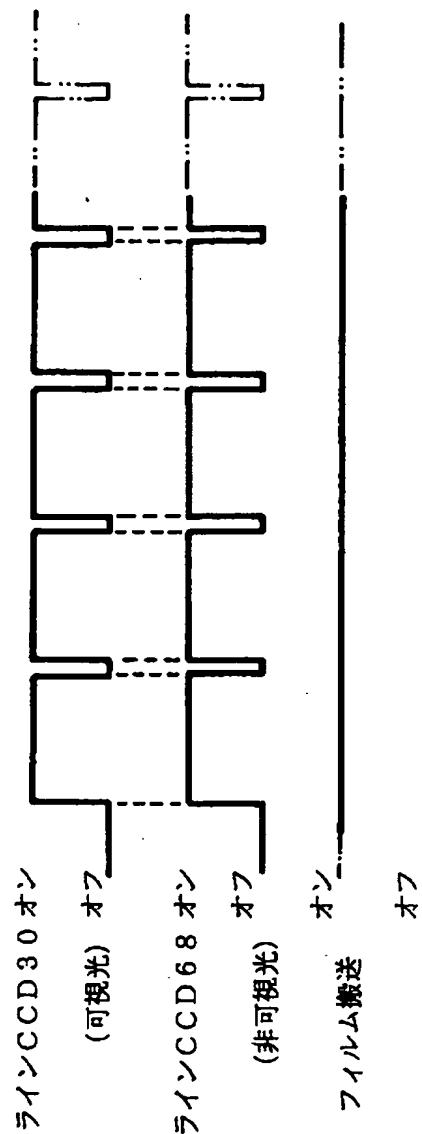
【図4】



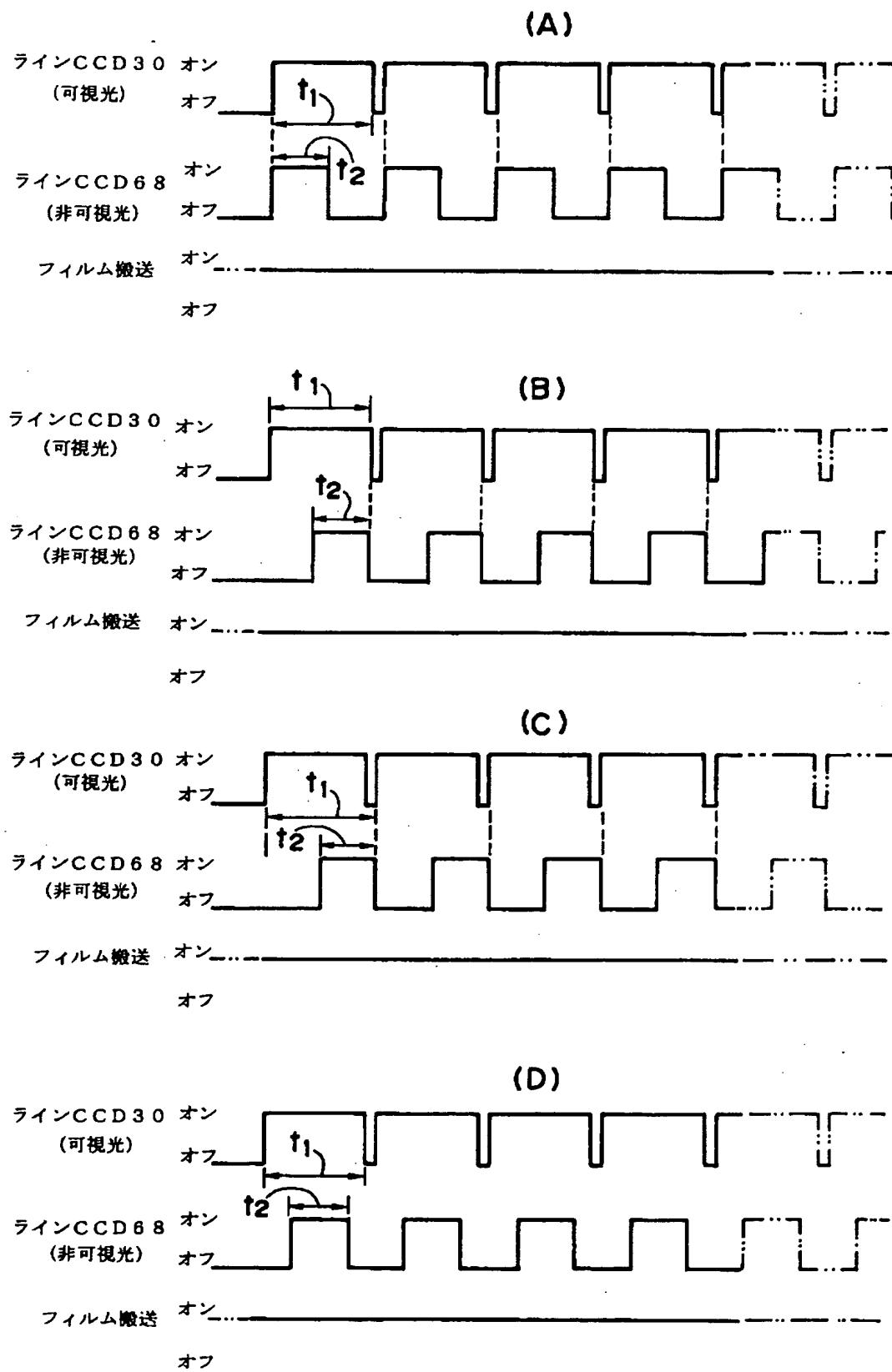
【図5】



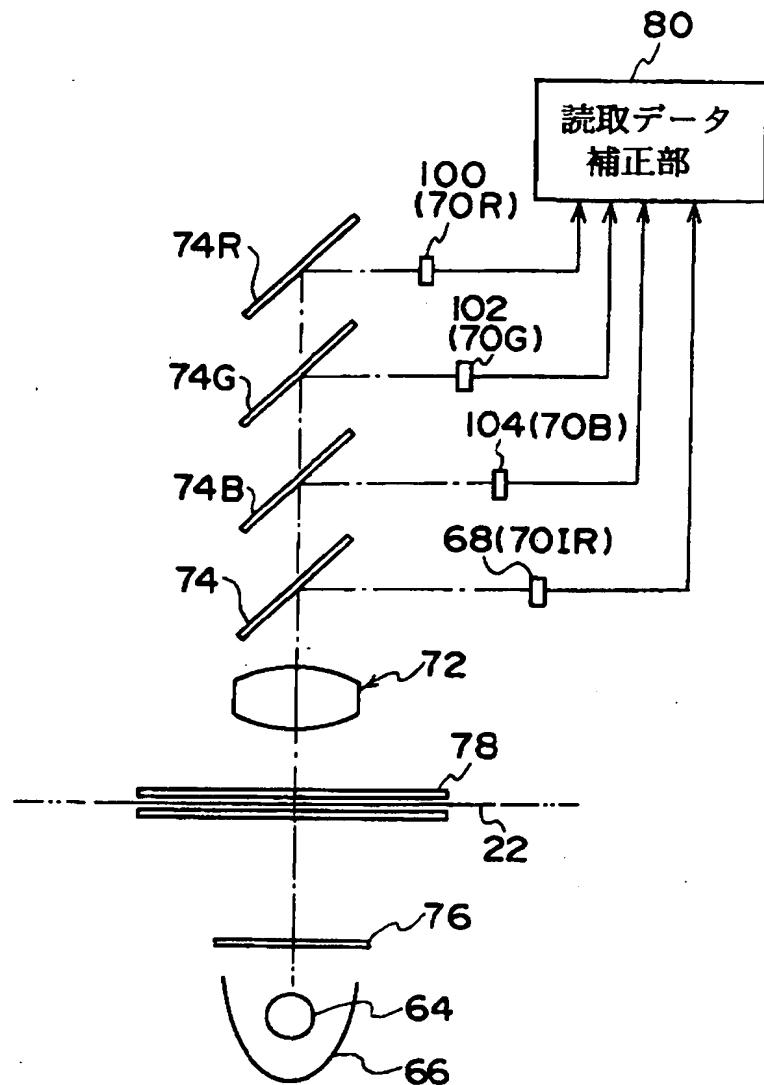
【図6】



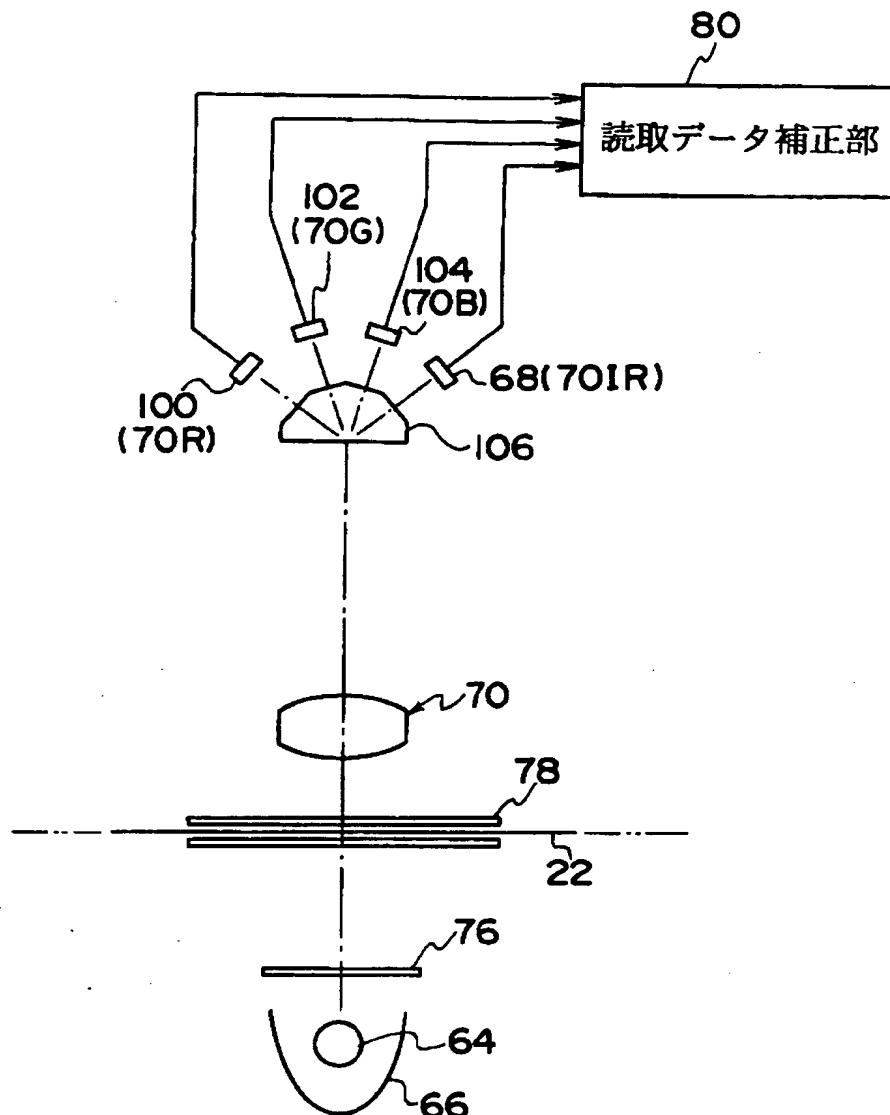
【図7】



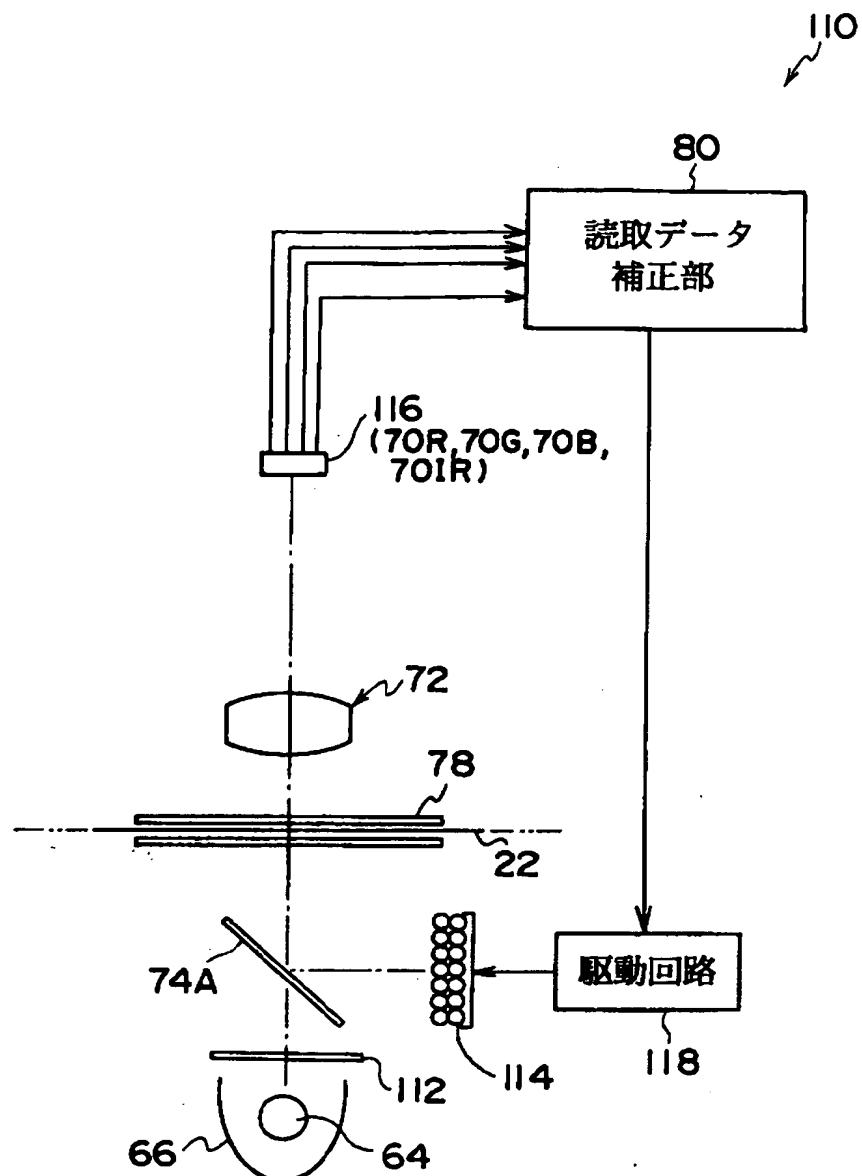
【図8】



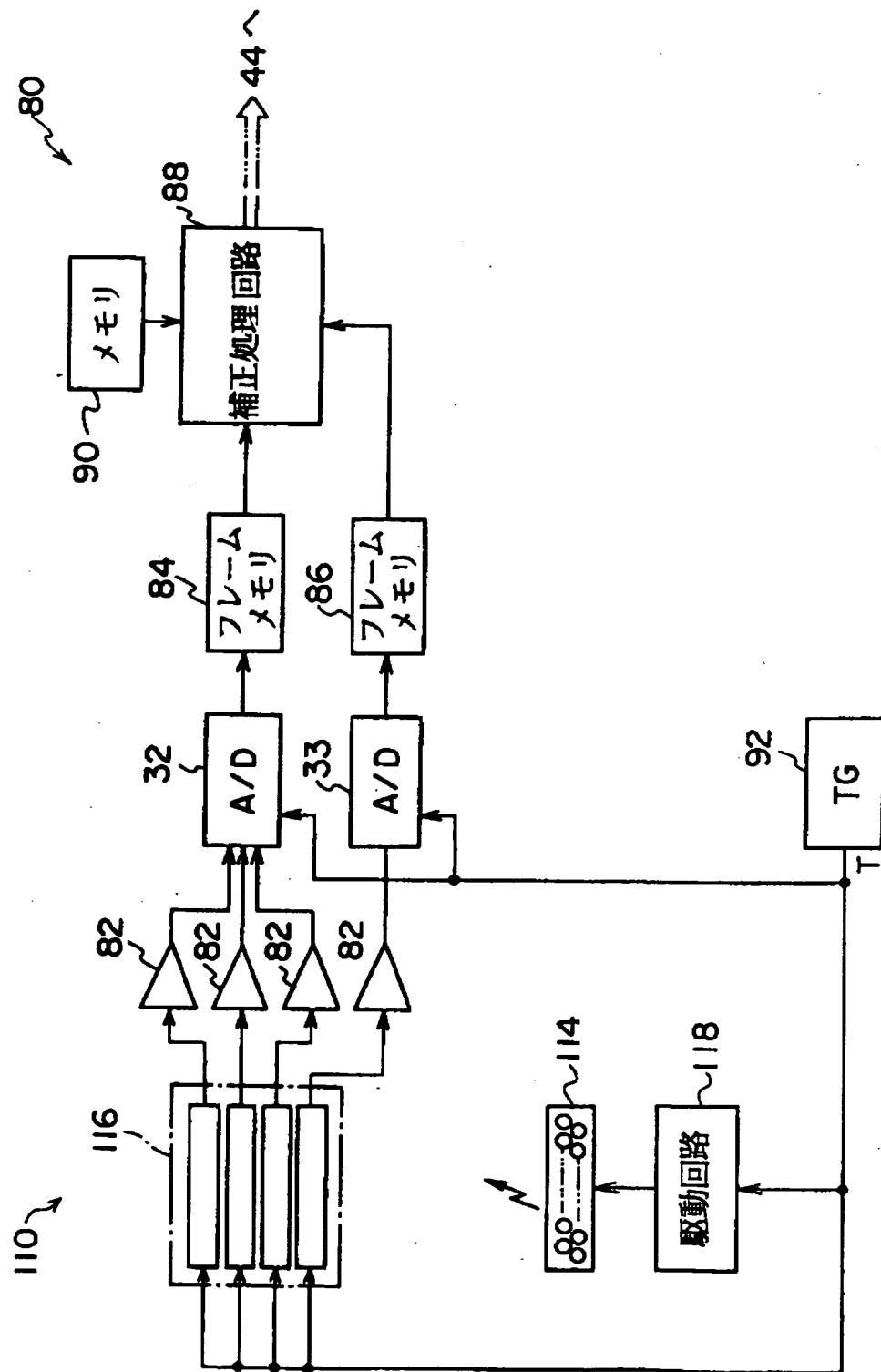
【図9】



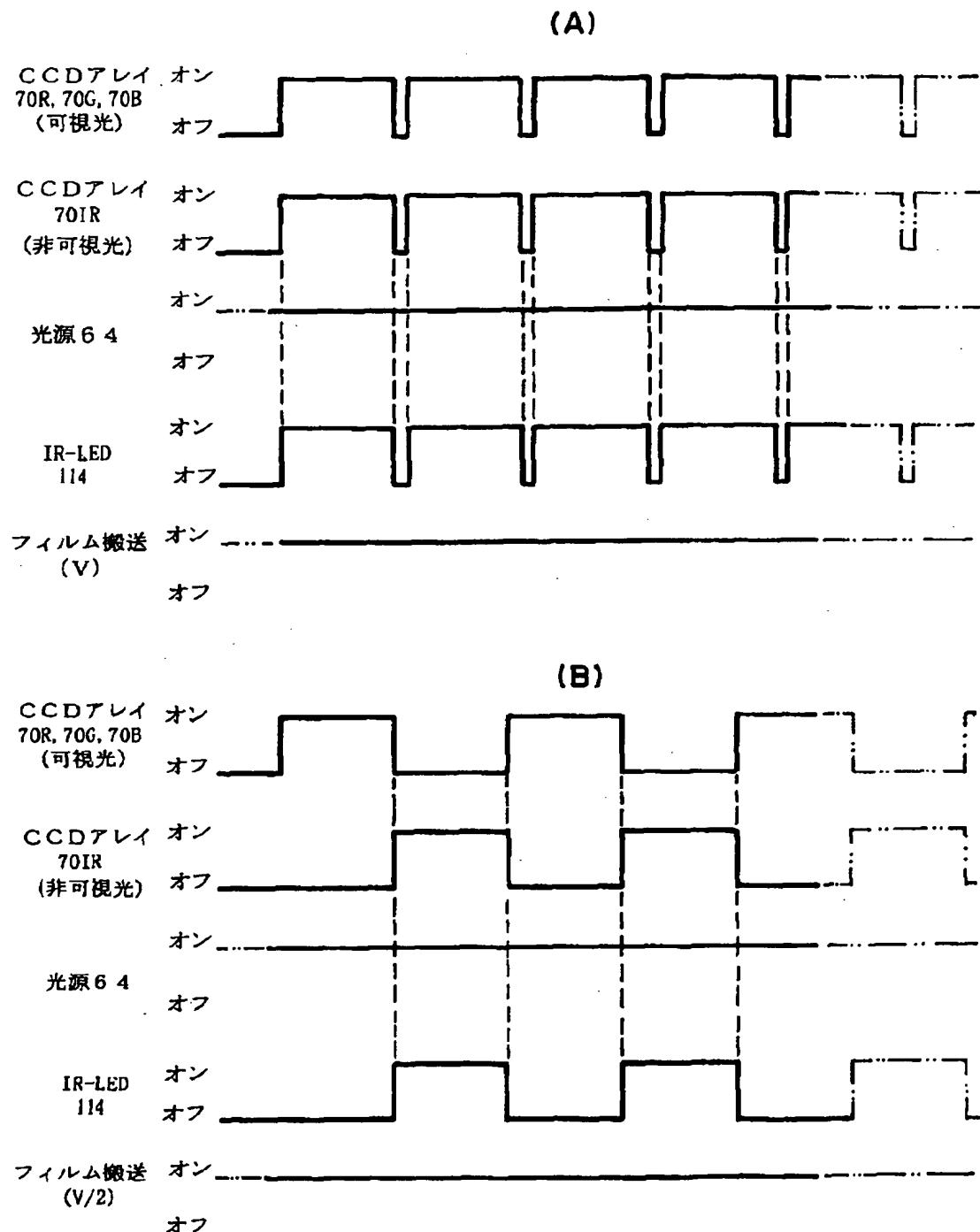
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 原稿を透過した赤外線などの非可視光によって補正した高画質の画像データを得るときに、画像の読み込み時間が長くなるのを防止する。

【解決手段】 C C Dスキャナ14では、光源64から発せられる可視光を写真フィルム22に照射すると共に、光源から発せられる赤外線をI R減光フィルタ76によって減光して写真フィルムに照射する。写真フィルムを透過した可視光は、レンズユニット72によってラインC C D30に結像され、赤外線は、ダイクロイックミラー74によって反射されてラインC C D68に結像される。これにより、可視光と並行して赤外線の読み込みが可能となり、写真フィルムを透過した赤外線を読み込むために、画像の読み込み時間が長くなってしまうのを防止できる。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地

氏 名 富士写真フィルム株式会社